

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-214707

(43)Date of publication of application : 31.07.2002

(51)Int.Cl.

G03B 21/14  
G02B 6/04  
G02F 1/13357  
G03B 21/00  
G09F 9/30

(21)Application number : 2001-010602

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 18.01.2001

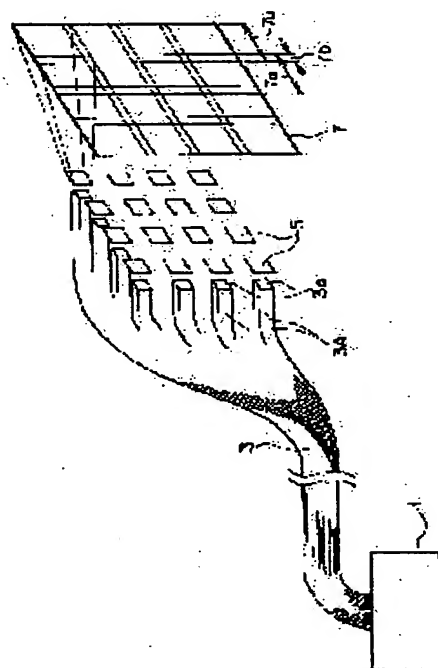
(72)Inventor : TABATA SEIICHIRO

## (54) IMAGE DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image display device which can uniformly illuminate each display element and can display a high quality image.

**SOLUTION:** The image display device illuminates m-piece display elements 5 (m is an integer equal to or more than two) with an illuminator, projects images on a screen 7 with a projection optical system, and forms one image by compositing each image. The illuminator has a lamp unit 1 which houses a lamp as a light source, and a fiber bundle 3 which transmits light from the lamp to m-piece display elements 5. The emission side of the fiber bundle 3 is branched to m-bundle emission side subbundles 3A corresponding to the m-piece display elements 5, respectively, and an emission end 3a is formed in each subbundle 3A, and then illuminating light is illuminated from each exiting end 3a towards each opposite display element 5.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-214707

(P2002-214707A)

(43)公開日 平成14年7月31日(2002.7.31)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

G 0 3 B 21/14

G 0 2 B 6/04

G 0 2 F 1/13357

G 0 3 B 21/00

G 0 9 F 9/30

3 6 1

F I

G 0 3 B 21/14

G 0 2 B 6/04

G 0 2 F 1/13357

G 0 3 B 21/00

G 0 9 F 9/30

テ-マコ-ト\*(参考)

A 2 H 0 4 6

F 2 H 0 9 1

5 C 0 9 4

E

3 6 1

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 8 頁)

(21)出願番号

特願2001-10602(P2001-10602)

(22)出願日

平成13年1月18日(2001.1.18)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 田端 誠一郎

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

Fターム(参考) 2H046 AA03 AA37 AA39 AB08 AD05

2H091 FA24Z FA26Z FA41Z LA18

MA07

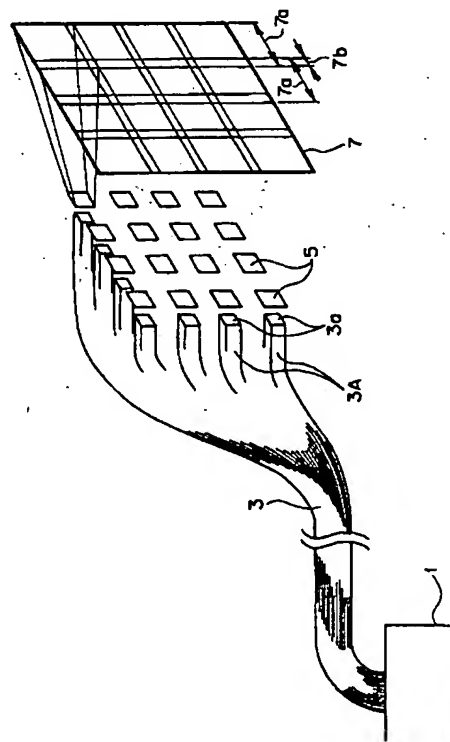
5C094 AA03 BA43 CA19 ED04

(54)【発明の名称】 画像表示装置

(57)【要約】

【課題】 各表示素子を均一に照明して高品質な画像を表示することができる画像表示装置を提供する。

【解決手段】  $m$  ( $m$ は2以上の整数)個の表示素子5を照明装置により照明して、その画像を投影光学系によりスクリーン7上に投影し、各画像を組み合わせることにより一画像を構成する画像表示装置であって、上記照明装置は、光源たるランプを収納するランプユニット1と、該ランプからの光を上記 $m$ 個の表示素子5に伝送するファイババンドル3と、を有してなり、該ファイババンドル3は、その出射側が、上記 $m$ 個の表示素子5に各対応した $m$ 束の出射側サブバンドル3Aに分岐されて各々に出射端3aが形成され、各出射端3aから相対する各表示素子5に向けて照明光を照射する画像表示装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】  $m$  ( $m$ は2以上の整数)個の表示素子と、これらの表示素子を照明する照明手段と、この照明手段により照明された表示素子の画像をスクリーン上に投影する投影光学系と、を具備し、上記 $m$ 個の表示素子による画像を組み合わせることにより一画像を構成する画像表示装置であって、

上記照明手段は、光源と、この光源からの光を上記 $m$ 個の表示素子に伝送するファイババンドルと、を有してなり、

該ファイババンドルは、その出射側において、上記 $m$ 個の表示素子に各対応した $m$ 束の出射側サブバンドルに分岐し、これらの出射側サブバンドルの各々に出射端が形成されたものであることを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 上記光源は $n$  ( $n$ は2以上の整数)個設けられており、

上記ファイババンドルは、その入射側において、上記 $n$ 個の光源に各対応した $n$ 束の入射側サブバンドルに分岐し、これらの入射側サブバンドルの各々に入射端が形成されており、かつ、各入射側サブバンドルを構成するファイバは、上記 $m$ 束の出射側サブバンドルに均等に割り振られていることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】 上記 $m$ 束の出射側サブバンドルの出射端から上記 $m$ 個の表示素子に至るそれぞれの光路上には、該出射側サブバンドルを構成する各ファイバの出射端から出射される光を、上記表示素子の表示面全体に照射して重ね合わせるための出射側光学系が、各配置されていることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項4】 上記光源から入射側サブバンドルの入射端に至る光路上には、

上記光源の光から複数の2次光源像を形成するレンズアレイと、

これら複数の2次光源像から各々出射される光を、上記ファイババンドルの入射端の全面に照射して重ね合わせるための入射側光学系と、

が配置されていることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項5】 上記ファイババンドルは、その入射側と出射側との少なくとも一方に、該ファイババンドルと略同径のガラスロッドが配設されていることを特徴とする請求項2に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像表示装置、より詳しくは、複数の表示素子による画像を組み合わせることにより一画像を構成する画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 複数の表示素子により部分画像を表示  
これらの部分画像をスクリーン上に投影する際に、隣

接する部分画像同士がその辺縁部において互いに重畳領域をもって重ね合わせられるように投影し、これら複数の部分画像を組み合わせることにより一画像を構成する画像表示装置は、従来より、種々のものが提案されている。

【0003】 このような画像表示装置の一例として、特開平9-211412号公報には、画像の一部を構成する部分画像を生成する複数の投写ユニットと、上記複数の投写ユニットから生成された部分画像を合成して表示するスクリーンとを備えたマルチ画像表示装置において、上記スクリーンは、複数の投写ユニットに対応して設けられた複数の部分フレネルレンズと、拡散素材を含んだ1枚の拡散板とで構成され、上記複数の部分フレネルレンズと、拡散板との間に一定長のスペースを設けたマルチ画像表示装置が記載されている。

【0004】 また、特開平9-159985号公報には、液晶パネルを備え画像の一部を構成する部分画像を生成する複数の液晶モジュールと、上記複数の液晶モジュールから生成された部分画像を表示するスクリーンと、上記複数の液晶モジュールの液晶パネルに対して光を供給する光供給部と、を有し、この光供給部が、複数の液晶モジュールに対して光を放出する少なくとも一つの光源と、この少なくとも一つの光源から放出された光を上記複数の液晶モジュールに分配する複数の光ファイバケーブルとを備えた画像表示システムが記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このような画像表示装置は、上述したように、複数の表示素子による部分画像を組み合わせ一画像を構成するものであるために、スクリーン上に投影される各部分画像に輝度差や色の相違が発生することのないようにしなければならない。しかしながら、上記特開平9-211412号公報に記載されたような技術では、各表示素子毎に異なる照明光学部を用いているために、部分画像毎の輝度や色を均一に揃えるのは容易ではない。

【0006】 また、上記特開平9-159985号公報に記載されたような技術では、光ファイバに破損等が生じた場合に、表示素子への照明にムラが生じてしまう。

【0007】 そこでこうした均一な照明を、比較的低コストに実現することができる技術が望まれている。

【0008】 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、各表示素子を均一に照明して高品質な画像を表示することができる画像表示装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、第1の発明による画像表示装置は、 $m$  ( $m$ は2以上の整数)個の表示素子と、これらの表示素子を照明する照明手段と、この照明手段により照明された表示素子

の画像をスクリーン上に投影する投影光学系と、を具備し、上記 $m$ 個の表示素子による画像を組み合わせることにより一画像を構成する画像表示装置であって、上記照明手段は、光源と、この光源からの光を上記 $m$ 個の表示素子に伝送するファイババンドルと、を有してなり、該ファイババンドルは、その出射側において、上記 $m$ 個の表示素子に各対応した $m$ 束の出射側サブバンドルに分岐し、これらの出射側サブバンドルの各々に出射端が形成されたものである。

【0010】また、第2の発明による画像表示装置は、上記第1の発明による画像表示装置において、上記光源が $n$  ( $n$ は2以上の整数) 個設けられており、上記ファイババンドルは、その入射側において、上記 $n$ 個の光源に各対応した $n$ 束の入射側サブバンドルに分岐し、これらの入射側サブバンドルの各々に入射端が形成されており、かつ、各入射側サブバンドルを構成するファイバは、上記 $m$ 束の出射側サブバンドルに均等に割り振られている。

【0011】さらに、第3の発明による画像表示装置は、上記第1の発明による画像表示装置において、上記 $m$ 束の出射側サブバンドルの出射端から上記 $m$ 個の表示素子に至るそれぞれの光路上に、該出射側サブバンドルを構成する各ファイバの出射端から出射される光を、上記表示素子の表示面全体に照射して重ね合わせるための出射側光学系が、各配置されている。

【0012】そして、第4の発明による画像表示装置は、上記第1の発明による画像表示装置において、上記光源から入射側サブバンドルの入射端に至る光路上に、上記光源の光から複数の2次光源像を形成するレンズアレイと、これら複数の2次光源像から各々出射される光を、上記ファイババンドルの入射端の全面に照射して重ね合わせるための入射側光学系と、が配置されている。

【0013】加えて、第5の発明による画像表示装置は、上記第2の発明による画像表示装置において、上記ファイババンドルが、その入射側と出射側との少なくとも一方に、該ファイババンドルと略同径のガラスロッドが配設されたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1から図7は本発明の第1の実施形態を示したものであり、図1は画像表示装置の構成を示す図、図2は画像表示装置の照明装置におけるランプとファイババンドルの一構成例を示す斜視図、図3は画像表示装置の照明装置におけるランプとファイババンドルの他の構成例を示す斜視図、図4は上記図3の構成におけるファイバの配置の様子を示す図、図5は照明装置における入射側光学系の構成を示す図、図6は照明装置における出射側光学系の構成を示す図、図7は出射側サブバンドルの出射端における各ファイバの配列を示す図である。

【0015】この画像表示装置は、図1に示すように、ランプユニット1内で発光された光を、ファイババンドル3により伝送して、複数（この図1に示す例では16個）の透過型LCD等なる表示素子5に照射し、該表示素子5による部分画像7aをその辺縁部において互いに重畳領域7bを有するようにスクリーン7上に投影することで、全体として一画像を構成するものである。

【0016】上記ファイババンドル3の一構成例について、図2を参照して説明する。

【0017】この図2は、ランプユニット1内に光源たるランプ1aが1つ配設されている場合の構成例である。

【0018】ファイババンドル3は、複数のファイバ3f（図4等参照）を束ねて構成されたものであり、入射側3Bの入射端3bから上記ランプ1aの光を入射して、各ファイバ3fにより伝送するようになっている。

【0019】該ファイババンドル3の出射側は、上記表示素子5の個数と同一数の出射側サブバンドル3Aに分岐しており、各出射側サブバンドル3Aには、均等な本数のファイバ3fが配置され、さらに、各出射側サブバンドル3Aには伝送した光を出射するための出射端3aがそれぞれ設けられている。

【0020】このように構成することにより、同一のランプの光が分配されて各表示素子が照明されるために、照明の輝度や色のばらつきがなく、スクリーン7に投射された各部分画像により構成される一画像は、全体として統一されたものとなる。

【0021】次に、上記ファイババンドル3の他の構成例について、図3を参照して説明する。

【0022】この図3は、ランプユニット1内に光源たるランプ1bが複数配設されている場合の構成例である。

【0023】ファイババンドル3の入射側は、ランプ1bの個数と同一数の入射側サブバンドル3Cに分岐しており、各入射側サブバンドル3Cには、均等な本数のファイバ3fが配置され、さらに、各入射側サブバンドル3Cには該ランプ1bからの光を入射するための入射端3cがそれぞれ設けられている。

【0024】また、ファイババンドル3の出射側については、上記図2に示したものと同様である。

【0025】この図3に示したようなファイババンドル3におけるファイバ3fの配置について、図4を参照してさらに説明する。

【0026】上記ランプ1bの個数を $n$ 個 ( $n$ は2以上の整数)、表示素子5の個数を $m$ 個 ( $m$ は2以上の整数) とすると、入射側サブバンドル3Cは $n$ 束、出射側サブバンドル3Aは $m$ 束、に各分岐していることになる。

【0027】このとき、各入射側サブバンドル3Cが、 $n$ 本のファイバ3fにより構成されている。

れらは、 $p/m$ ずつに分岐されて、 $m$ 束設けられている出射側サブバンドル3 Aに各配分されている。

【0028】こうして、全ての入射側サブバンドル3 Cから入射される光が、各出射側サブバンドル3 Aに均等に割り振られて伝送され、何れの出射側サブバンドル3 Aからも同一の光量の光が出射されるように構成されている。

【0029】このように構成することで、上記図2の構成で得られる効果にさらに加えて、複数のランプ1 bの内の何れかが点灯しなくなったとしても、画像の一部のみが暗くなることはなく、画像全体の輝度がやや低下するだけの状態で画像の観察を引き続き行うことが可能となる。

【0030】また、設計時にランプ1 bの数を容易に変更することができるために、光量を所望に増減することが容易となり、単一のランプで大光量を得るのに比べて、ランプ自体の寿命を延ばすことも可能となる。

【0031】次に、図5を参照して、照明手段としての照明装置における入射側光学系の構成について説明する。

【0032】この図5に示す構成は、上記ランプ1 aからファイババンドル3の入射側3 Bの入射端3 bに至る光路上に配置された入射側光学系、またはランプ1 bから入射側サブバンドル3 Cの入射端3 cに至る光路上に配置された入射側光学系の、何れにも適用されるものである。

【0033】すなわち、上記ランプ1 a、1 bから出射された光は、格子状のレンズアレイでなるインテグレートレンズ11に入射し、複数の2次光源像を形成するようになっている。

【0034】この2次光源像は、重ね合わせレンズ12およびコンデンサレンズ13で構成されるケーラー照明光学系の入射側光学系により、ファイババンドル3の入射側3 Bの入射端3 bまたは入射側サブバンドル3 Cの入射端3 cに投射される。

【0035】より詳しくは、複数の2次光源像のそれぞれから出射される光は、何れもが、入射端3 b、3 cの全面に照射され、つまり、入射端3 b、3 cに露呈している各ファイバ3 fの全てに、全部の2次光源像からの光が重畳して照射されることになる。これにより、各ファイバ3 fが伝送する光量は同一となるために、出射側において、ファイバ3 fを個別に認識して配分する必要がなくなり、本数のみで配分することが可能となる。

【0036】続いて、図6を参照して、照明手段としての照明装置における出射側光学系の構成について説明する。

【0037】この図6に示す出射側光学系は、上記出射側サブバンドル3 Aの出射端3 aから表示素子5に至る光路上に配置されたものである。

【0038】すなわち、出射側サブバンドル3 Aの出射端3 aから出射される光は、重ね合わせレンズ15およびコンデンサレンズ16で構成されるケーラー照明光学系の出射側光学系により、表示素子5の表示面全体に照射されるようになっている。これにより、表示素子5の表示面は、明暗の輝度分布が生じることなく、面全体を均一に照明される。

【0039】こうして照明された表示素子5の画像は、レンズ18 aとレンズ18 bで構成される投影光学系18により、上記スクリーン7に向けて投影される。

【0040】また、出射側サブバンドル3 Aの出射端3 aでは、各ファイバ3 fは、図7に示すように配列されている。

【0041】すなわち、矩形状を呈する表示素子5の表示面の形状に合わせて、全体の輪郭が略矩形状を呈するように複数のファイバ3 fが収束されているとともに、正三角形状の格子をなすように、ファイバ3 fが配列されている。

【0042】こうして、図7の水平方向に並ぶファイバ列は、偶数段と奇数段とで該水平方向の配列が半位相ずれるようになっている。複数の光源または2次光源像により表示素子5を照明し、該表示素子5から投射される部分画像の、重畳領域7 bに係る光束を遮光板等を用いて遮光したときには、上記光源または2次光源像の配列に起因して、部分画像の辺縁部に階段状の輝度分布が発生する可能性があるが、この図7に示すような位相をずらした配列を行うことにより、該階段状の輝度分布を軽減して、円滑な輝度変化曲線を得られるようにしている。

【0043】このような第1の実施形態によれば、ランプの光が各表示素子に均等に分配されるために、表示素子毎の輝度や色のばらつきが発生することなく、高品質な画像を表示することが可能となる。

【0044】また、入射側に複数のランプを配置する場合には、光量の増減を容易に調節することが可能となり、加えて、複数のランプの内の全部でない幾つかが点灯しなくなったとしても、画面に照明されない部分が発生することはない。

【0045】さらに、各ファイバから出射される光が表示素子の表示面全体に照射されて、重ね合わせられるために、複数のファイバの何れかに破損等が発生したとしても、表示素子の表示面上における輝度分布の不均一さが発生することなく、表示面全体を一様に照明することが可能である。

【0046】そして、ランプの光から複数の2次光源像を形成して、これら複数の2次光源像から各々出射される光を、ファイババンドルの入射端の全面に照射して重ね合わせるようにしたために、ファイババンドルを構成する各ファイバに一樣な光を入射させることができ、表示素子のより均一な照明が可能となる。

【0047】図8から図10は本発明の第2の実施形態

を示したものであり、図8は照明装置における入射側光学系の構成を示す図、図9は照明装置における出射側光学系の構成を示す図、図10はファイババンドルの出射側に配設されたガラスロッドの構成を示す斜視図である。

【0048】この第2の実施形態において、上述の第1の実施形態と同様である部分については同一の符号を付して説明を省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【0049】この第2の実施形態の照明装置における入射側光学系は、図8に示すように構成されていて、ファイババンドル3の入射側に、光伝達方向に所定の長さを有するガラスロッド22が配設されている。

【0050】すなわち、上記ランプ1a、1bから出射された光は、レンズ21によって集光されて、ガラスロッド22に入射されるようになっている。

【0051】この光は、該ガラスロッド22の内部を通過するが、このとき光線の入射角に応じて内面で複数回の全反射が行われ、光線が混交されて光軸方向に垂直な面内の光強度が均一化された後に、ファイババンドル3に入射されるようになっている。

【0052】このように、ガラスロッド22を設けて、その内部で光線を多重反射させるようにしたために、ランプ1a、1bから出射される光の強度が、面内ムラなく平均化されて、ファイババンドル3の入射側3Bまたは入射側サブバンドル3Cを構成する個々のファイバに3fに同一の光量の光を入射させることができる。

【0053】次に、本実施形態の照明装置における出射側光学系は、図9に示すように構成されていて、ファイババンドル3の出射側に、光伝達方向に所定の長さを有するガラスロッド25が配設されている。

【0054】ここで、上記ガラスロッド25は、図10に示すように、複数本のファイバ3fを略矩形状に収束してなる出射側サブバンドル3Aの形状に合わせて、該出射側サブバンドル3Aと略同径の、直方体形状に形成されている。

【0055】このような構成において、ファイババンドル3を伝送されてきた光は、続くガラスロッド25に入射されるが、このとき光線の入射角に応じて内面で複数回の全反射が行われ、光線が混交されて光軸方向に垂直な面内の光強度が均一化された後に、出射されるようになっている。

【0056】このように、ガラスロッド25を設けて、その内部で光線を多重反射させるようにしたために、ファイババンドル3を伝送された光の出射方向に垂直な面内における光強度のムラを平均化して出射することができる。

【0057】従って、入射側での複数のランプ1b同士の輝度の違いやランプ1a、1b自体の輝度分布の違い、あるいはファイババンドル3を構成するファイバ

fの折れ、等に起因する光強度の面内ムラを排除することができる。

【0058】上記ガラスロッド25から出射された光は、その後、第1のレンズ26と第2のレンズ27によって、表示素子5に照射される。ここで、これら第1のレンズ26と第2のレンズ27は、上記ガラスロッド25の出射面を表示素子5上に結像させるような照明光学系を構成している（クリティカル照明）。

【0059】この照明法により、ファイババンドル3から出射される光の強度の角度分布に生じ得るムラを、表示素子5上における面内ムラに変換させることなく、一様に照明することができる。

【0060】こうして、ファイババンドル3の光の面内強度ムラを、ガラスロッド25を用いることにより除去してから、出射される光の角度分布における強度ムラを、第1のレンズ26と第2のレンズ27でなる照明光学系によりクリティカル照明法で除去するようになっている。

【0061】このような第2の実施形態によれば、上述した第1の実施形態とほぼ同様の効果を奏するとともに、ランプの光を入射側においてガラスロッド内で反射させて均一化するとともに、ファイババンドル3で伝送された光を出射側においてガラスロッド内で反射させて均一化することにより、ムラのない照明を行うことができる。

【0062】さらに、出射側において、ガラスロッドの出射面を表示素子上に結像させるクリティカル照明を行っているために、表示素子上における照明光のムラを解消することができる。

【0063】なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲において種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように請求項1による本発明の画像表示装置によれば、ファイババンドルの出射側を、m個の表示素子に各対応したm束の出射側サブバンドルに分岐させ、これらの出射側サブバンドルの各々に出射端を形成したために、各表示素子を、輝度や色のばらつきなく均一に照明して、高品質な画像を表示することが可能となる。

【0065】また、請求項2による本発明の画像表示装置によれば、請求項1に記載の発明と同様の効果を奏するとともに、ファイババンドルの入射側を、n個の光源に各対応したn束の入射側サブバンドルに分岐させ、これらの入射側サブバンドルの各々に入射端を形成するとともに、各入射側サブバンドルを構成するファイバを、上記m束の出射側サブバンドルに均等に割り振ったために、光量を容易に増加させることが可能であり、また、n個の光源の内の一つまたは全部でない複数が消えたとき、面内に非照明部が生成するエリアのない面内

の観察を継続することができる。

【0066】さらに、請求項3による本発明の画像表示装置によれば、請求項1に記載の発明と同様の効果を奏するとともに、出射側サブバンドルを構成する各ファイバの出射端から出射される光を、表示素子の表示面全体に照射して重ね合わせるための出射側光学系を設けたために、ファイバの破損等が発生したとしても、表示素子上での輝度分布を一様に維持することができる。

【0067】そして、請求項4による本発明の画像表示装置によれば、請求項1に記載の発明と同様の効果を奏するとともに、光源の光から複数の2次光源像を形成するレンズアレイと、これら複数の2次光源像から各々出射される光をファイババンドルの入射端の全面に照射して重ね合わせるための入射側光学系と、を設けたために、ファイババンドルに一樣な光を入射させることが可能となる。

【0068】加えて、請求項5による本発明の画像表示装置によれば、請求項2に記載の発明と同様の効果を奏するとともに、照明手段からの光の強度の面内ムラが平均化されるために、ファイババンドルの個々のファイバに同一の光量の光を入射させることができる。また、ファイババンドルからの光の強度の面内ムラが平均化されるために、個々の表示素子に同一の光量の光を入射させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における画像表示装置の構成を示す図。

【図2】上記第1の実施形態の画像表示装置の照明装置におけるランプとファイババンドルの一構成例を示す斜視図。

【図3】上記第1の実施形態の画像表示装置の照明装置におけるランプとファイババンドルの他の構成例を示す斜視図。

【図4】上記図3の構成におけるファイバの配置の様子を示す図。

【図5】上記第1の実施形態の照明装置における入射側光学系の構成を示す図。

【図6】上記第1の実施形態の照明装置における出射側光学系の構成を示す図。

【図7】上記第1の実施形態において、出射側サブバンドルの出射端における各ファイバの配列を示す図。

【図8】本発明の第2の実施形態の照明装置における入射側光学系の構成を示す図。

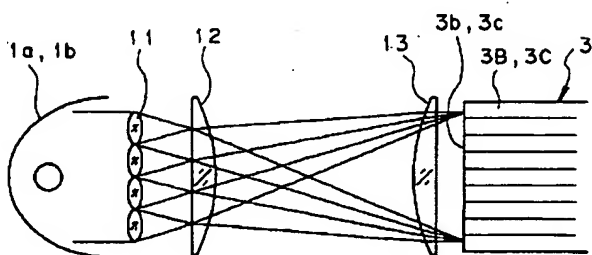
【図9】上記第2の実施形態の照明装置における出射側光学系の構成を示す図。

【図10】上記第2の実施形態において、ファイババンドルの出射側に配設されたガラスロッドの構成を示す斜視図。

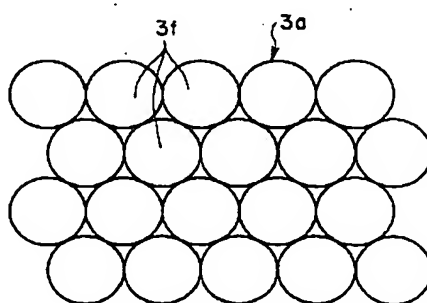
#### 【符号の説明】

- 1…ランプユニット
- 1a, 1b…ランプ（光源）
- 3…ファイババンドル
- 3A…出射側サブバンドル
- 3B…入射側
- 3C…入射側サブバンドル
- 3a…出射端
- 3b, 3c…入射端
- 3f…ファイバ
- 3…ファイババンドル
- 5…表示素子
- 7…スクリーン
- 7a…部分画像
- 7b…重畳領域
- 11…インテグレートレンズ（レンズアレイ、入射側光学系）
- 12…重ね合わせレンズ（入射側光学系）
- 13…コンデンサレンズ（入射側光学系）
- 15…重ね合わせレンズ（出射側光学系）
- 16…コンデンサレンズ（出射側光学系）
- 18…投影光学系
- 22, 25…ガラスロッド
- 26…第1のレンズ
- 27…第2のレンズ

【図5】

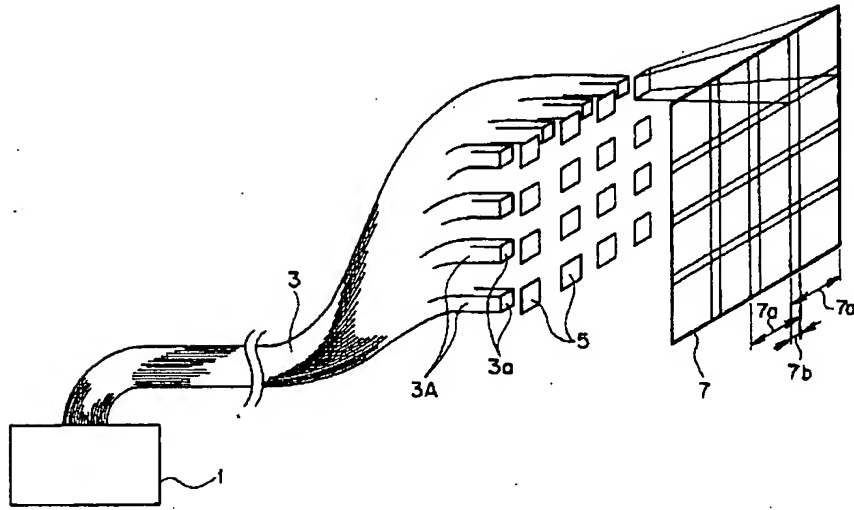


【図7】

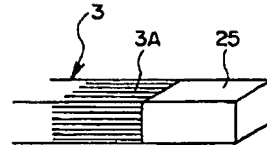




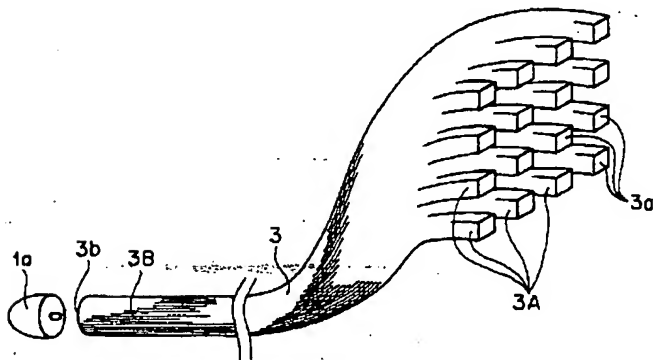
【図1】



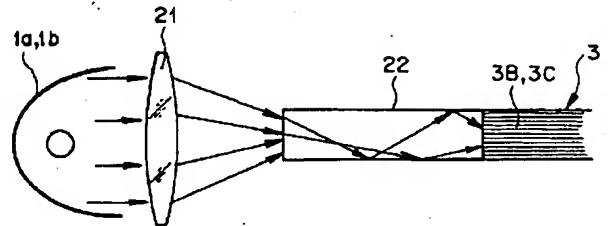
【図10】



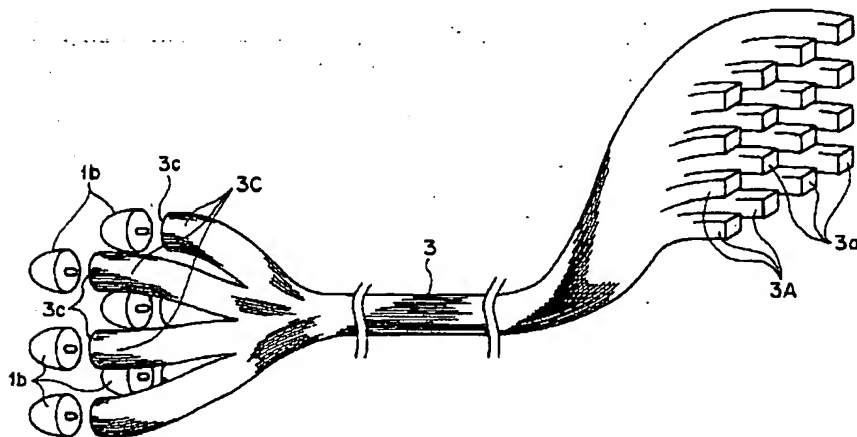
【図2】



【図8】

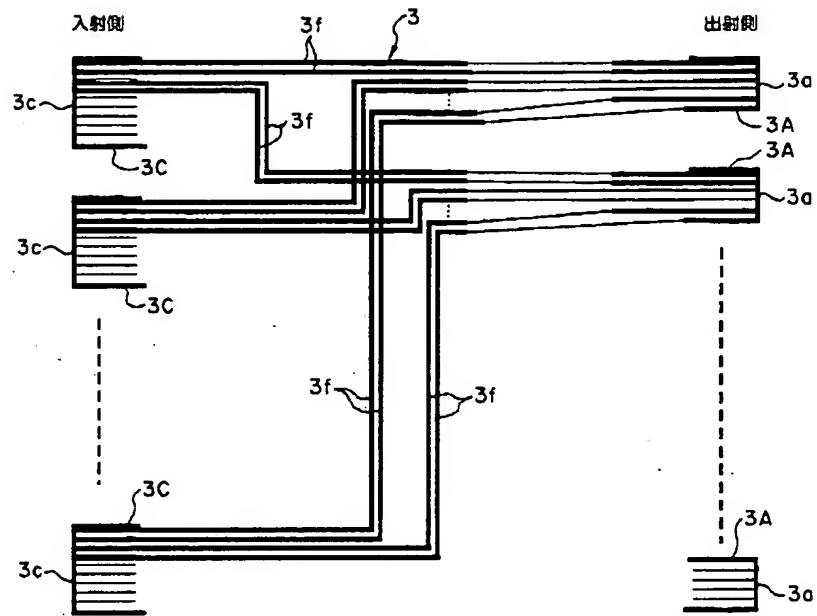


【図3】

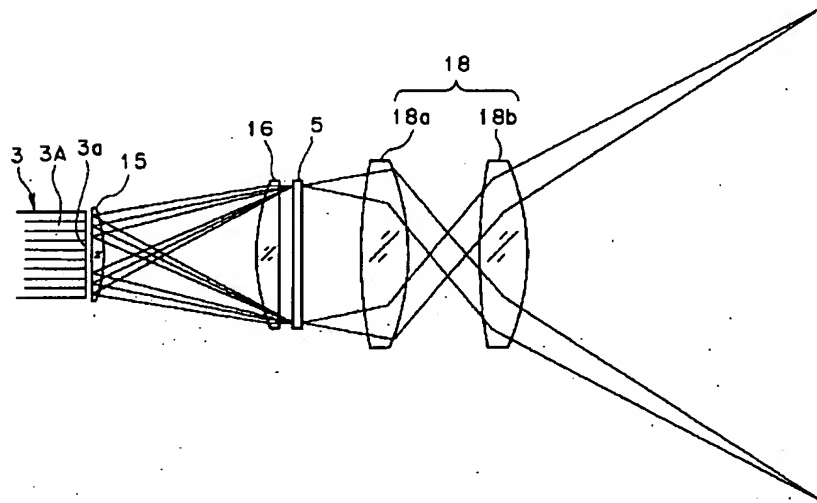




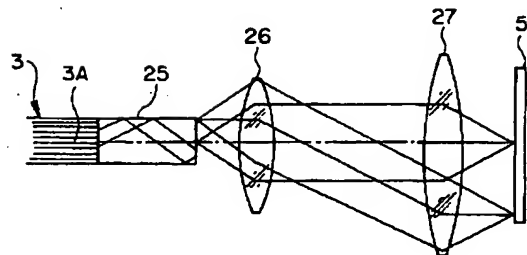
【図4】



【図6】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☒ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**